



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2003년 제 0072082 호
Application Number 10-2003-0072082

출원년월일 : 2003년 10월 16일
Date of Application OCT 16, 2003

출원인 : 한국전자통신연구원
Applicant(s) Electronics and Telecommunications Research Institute

2004년 11월 1일

특허청
COMMISSIONER



【서지사항】

【류명】 특허출원서
 【성명】 특허
 【신체】 특허청장
 【발조번호】 0003
 【출원일자】 2003.10.16
 【발명의 명칭】 평면형 역 애프 안테나
 【발명의 영문명칭】 Planar Inverted F Antenna
 【출원인】
 【명칭】 한국전자통신연구원
 【출원인 코드】 3-1998-007763-8
 【법인】
 【명칭】 특허법인 신성
 【대리인 코드】 9-2000-100004-8
 【지정된변리사】 변리사 정지원, 변리사 원석희, 변리사 박해진
 【포괄위임등록번호】 2000-051975-8
 【발명자】
 【성명의 국문표기】 김병찬
 【성명의 영문표기】 KIM,Byung Chan
 【주민등록번호】 700708-1683326
 【우편번호】 305-330
 【주소】 대전광역시 유성구 지족동 880 열매마을 6단지 현대아파트 603-1903
 【국적】 KR
 【발명자】
 【성명의 국문표기】 윤재훈
 【성명의 영문표기】 YUN,Je Hoon
 【주민등록번호】 600910-1162732
 【우편번호】 301-131
 【주소】 대전광역시 중구 문화동 계룡아파트 라-102
 【국적】 KR
 【발명자】
 【성명의 국문표기】 최형도
 【성명의 영문표기】 CHOI,Hyung Do

【주민등록번호】 630810-1053117
【우편번호】 130-034
【주소】 서울특별시 동대문구 담십리4동 16-42
【국적】 KR
【성명】 청구
【내지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사 를 청구합니다. 대리인
특허법인 신성 (인)
수수료
【기본출원료】 14 면 29,000 원
【기선출원료】 0 면 0 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 5 항 269,000 원
【합계】 298,000 원
【김연사유】 정부출연연구기관
【감면후 수수료】 149,000 원
【송이전】
【기술양도】 희망
【심사권 허여】 희망
【기술지도】 희망
【장부서류】 1. 요약서·영세서(도면)_1종

【**1. 청구범위에 기재된 발명이 속한 기술분야**】

본 발명은, 평면형 역 에프 안테나(PIFA)에 관한 것임.

【**2. 발명이 해결하려고 하는 기술적 과제**】

본 발명은, 패치의 한쪽 끝 부분을 선형적으로 줄어지는 테이퍼 형상으로 하고,

테이퍼 형상의 패치에 물결 형태의 곡선 형상을 확장하는

동시에 그 크기를 소형화할 수 있도록 하는 평면형 역 에프 안테나(PIFA)를 제공하

데 그 목적이 있음.

【**3. 발명의 해결방법의 요지**】

본 발명은, 접지면, 상기 접지면을 통하여 금전하기 위한 금전 수단, 상기 접지

과 제 1패치 사이에 배치되어 상기 제 1패치를 상기 접지면에 연결하기 위한 단락

단과, 상기 단락 수단의 일측에 상기 접지면과 평행하도록 배치되어 상기 금전 수

으로부터 공급되는 전류를 유기하기 위한 상기 제 1패치를 구비하는 평면형 역 에

안테나(PIFA)에 있어서, 상기 제 1패치는 그 한 쪽 끝이 선형적으로 감소하는 테

퍼 형상이며, 상기 테이퍼 형상에 소정의 길이와 폭을 가지는 적어도 하나 이상의

결 형상의 골이 형성된 것을 특징으로 함.

【**4. 발명의 중요한 용도**】

본 발명은 무선 통신 단말기 등에 이용됨.

【표도】

도 2

【인어】

전형 액 에프 안테나, 테이퍼 형상, 물결 형태, 골, 대역폭

【명세서】

【설명의 명칭】

평면형 역 에프 안테나{Planar Inverted F Antenna}

【면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 평면형 역 에프 안테나(PIFA)의 구조도.

도 2는 본 발명에 따른 평면형 역 에프 안테나(PIFA)의 제 1실시예 구조도.

도 3은 본 발명에 따른 평면형 역 에프 안테나(PIFA)의 제 2실시예 구조도.

• 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

110, 210, 240, 310 : 패치 120, 220 : 단락판

130, 230 : 금전선 140, 250 : 접지면

【설명의 상세한 설명】

【설명의 목적】

【설명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

발명은 평면형 역 에프 안테나에 관한 것으로, 특히 평면형 역 에프 안테나의 방 패치의 형태를 변형하여 무선 통신 단말기에 적용할 수 있도록 하는 평면형 역 에 안테나에 관한 것이다.

반적으로, 평면형 역 에프 안테나(PIFA)는 마이크로스트립 안테나가 변형된 구조로

그 명칭은 'F' 자를 거꾸로 놓은 모양에서 유래되었다. 평면형 역 에프 안테나

IFA)의 기본 구조를 도 1을 참조하여 설명하기로 하자.

1은 종래의 평면형 역 에프 안테나(PIFA)의 구조도이다.

면에 도시된 바와 같이, 종래의 평면형 역 에프 안테나(PIFA)는, 길이가 L_p 이고 폭

$\frac{w_p}{4}$ 인 사각형 패치 (Rectangular Radiation Patch) (110), 단락판 (Shorting

plate) (120), 금전선 (Feeding Line/Probe) (130) 및 접지면 (Ground Plane) (140)으로

성되어 있다.

기 단락판 (120)은 그 높이와 폭이 각각 h 와 w 로서, 상기 접지면 (140)과 상기 패치

(110) 사이에 부착되어 상기 패치 (110)와 상기 접지면 (140)을 연결시켜주는 역할을

다.

데나의 금전선은 상기 접지면 (140)을 통해 상기 패치 (110)에 연결되어 있는 상기 금

선 (130)을 통해 이루어진다.

기와 같은 구조를 가지는 평면형 역 에프 안테나(PIFA)는 그 구조가 간단하고 저자

(Low Profile)이며, 제작이 용이하고, 또 제작비용이 적게 들기 때문에 무선 통신

야의 다양한 응용분야에의 적용 가능성이 매우 높다.

링지만, 종래의 평면형 역 에프 안테나(PIFA)는 그 크기가 마이크로스트립 안테나

일반적인 크기인 1/2 파장보다는 작긴 하지만, 대략 사용 파장의 1/4 정도로서,

형의 단말기에 적용하기에는 그 크기가 여전히 크기 때문에 이를 극복하기 위한 기

이 반드시 필요한 실정이다.

러나, 소형화를 위하여 단순히 크기를 줄이고 높이를 낮추면 평면형 역 에프 인데
"(PIFA)의 특성상 대역폭도 줄어들기 때문에 소형화를 시킬 경우에도 대역폭을 확대
하는 기술도 추가적으로 필요하게 된다.

기와 같은 필요성을 해결하기 위한 기술이, 논문1[Terry Kinchung Lo and
Longming Wang, "Design of Small-Size Wide-Bandwidth Microstrip-Patch
Antennas", *IEEE Antennas and Propagation Magazine*, vol.45, pp.75-83, February.
03] 및 논문2[Kathleen L. Virga and Yahya Rahmat-Samii, "Low Profile
Enhanced-Bandwidth PIFA Antennas for Wireless Communications Packaging", *IEEE
TRANSACTION ON MICROWAVE THEORY AND TECHNIQUES*, vol.45, No.10, pp.1879-1888,
October, 1997]에 개시되어 있다.

기 논문1의 기술은 대역폭을 확장하기 위해 사각형 형태의 패치에 여러 가지 형태
(L 혹은 'U' 형태)의 슬롯을 뚫고 다양한 금전방법을 사용하여, 슬롯의 크기와 길이
따라 대역폭을 향상시킬 수 있도록 하였다.

러나, 상기 논문1의 기술은 대역폭을 개선하는데 그 중점을 두고 있어, 대역폭을
가시키기 위한 설계가 오히려 복잡해지는 문제점이 있다.

편, 상기 논문2의 기술은 대역폭을 확장하기 위하여, 이중 공진 발생에 의해 대역
이 증가되도록 메인 패치 이외에 부가적인 패치를 추가하고, 패치를 두 부분으로
리하여 뮤닝 다이오드로 연결함으로써, 기존 형태보다 대역폭이 증가될 수 있도록
했다.

러나, 상기 논문2의 기술 역시, 대역폭을 개선하는데만 중점을 두고 있어, 설계가 허려 복잡해지는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

본 발명은 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로, 패치의 쪽 끝 부분을 선형적으로 줍아지는 테이퍼 형상으로 하고, 그 테이퍼 형상의 패치 물결 형태의 끝을 형성함으로써, 주파수 대역폭을 확장하는 동시에 그 크기를 소화할 수 있도록 하는 평면형 역 에프 안테나(PIFA)를 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용】

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 접지면, 상기 접지면을 통하여 금전하기 위한 금전 수단, 상기 접지면과 제 1패치 사이에 배치되어 상기 제 1패치를 상기 접지면에 연결하기 위한 단락 수단과, 상기 단락 수단의 일측에 상기 접지면과 평행하도록 배치되어 상기 금전 수단으로부터 공급되는 전류를 유기하기 위한 상기 제 1패치를 구비하는 평면형 역 에프 안테나(PIFA)에 있어서, 상기 제 1패치는 그 한 쪽 끝 선형적으로 감소하는 테이퍼 형상이며, 상기 테이퍼 형상에 소정의 길이와 쪽을 지는 적어도 하나 이상의 물결 형상의 끝이 형성된 것을 특징으로 한다.

본 발명에서는 평면형 역 에프 안테나(PIFA)의 소형화를 위해 패치의 한쪽 끝이 형적으로 줍아지는 형태(Linearly-Tapered Type)를 가지는 비대칭형 구조로 만드는 시에 패치상에 테이퍼 라인을 따라 물결 형태의 끝(Corrugated Type)을 형성시킴으

체. 주파수 대역폭을 현재 무선 통신 단말기용으로 사용하고 있는 모노풀 안테나

“중으로 유지하면서 소형화가 가능하도록 하였다.

상술한 목적, 특징들 및 장점은 첨부된 도면과 관련한 다음의 상세한 설명을 통하여 보다 분명해 질 것이다. 우선 각 도면의 구성요소들에 참조 번호를 부기함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 같은 번호를 가지고 두고 있음에 유의하여야 한다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 발명에 따른 바람직한 일실시예를 상세히 설명한다.

도 2는 본 발명에 따른 평면형 역 에프 안테나(PIFA)의 제 1실시에 구조도이다.

도면에 도시된 바와 같이, 본 발명의 평면형 역 에프 안테나(PIFA)는, 주파치 10), 보조파치 (240), 단락판 (220), 금전선 (230) 및 접지면 (250)을 구비하고 있다.

본 발명의 평면형 역 에프 안테나(PIFA)에서, 상기 단락판 (220)은 상기 접지면 50)과 상기 주파치 (210) 사이에 부착되어 있으며, 상기 접지면 (250)을 통하여 상기 주파치 (210)에 연결되어 있는 상기 금전선 (230)을 통해 금전될 수 있다. 이는 상기 1의 종래의 평면형 역 에프 안테나(PIFA)와 동일하다고 할 수 있다.

그러나, 종래의 평면형 역 에프 안테나(PIFA)와 달리, 상기 주파치 (210)는 그 태가 선형적으로 끝이 좁아지는 테이퍼 형태(Linearly Tapered Type)이며, 또한 그 과 깊이가 각각 w_c 및 h_c 인 물결 형태의 골(Corrugation)이 테이퍼 라인을 따라 형되어 있다.

상기 평면형 역 에프 안테나(PIFA)에서 대역폭을 증가시키기 위해서는, 방사 소인 패치상에 가급적 다양한 전류의 흐름(Path of Current)을 유도하여 다양한 주파

의 전류가 패치상에서 공진할 수 있도록 하여야 하는데, 본 발명에서는 사각형 방
소자의 한쪽을 테이퍼 형태로 구현하여, 종래의 사각형 패치에 비해 다양한 전류의
흐름을 추가하여 대역폭이 향상되도록 하였다.

이 때, 테이퍼 형상을 결정하는 A 및 B는 서로 다른 길이일 수 있으며, 설계를
표로 하는 공진주파수에 따라 결정할 수 있다. 또한, 선형적으로 감소하는 정도 역
공진주파수에 따라 결정할 수 있다.

또한, 테이퍼 라인을 따라 형성되어 있는 물결 형태의 골은, 패치를 관통하여
흐르는 전류의 흐름을 보다 길게 만들어줌으로써 패치의 전기적인 길이 (Electrical
length)를 늘릴 수 있는 효과가 있다.

상기 물결 형상의 골의 쪽 w_C , 길이 h_C 및 그 개수는 공진주파수에 따라 결정할
수 있으며, 다수의 골이 형성되어 있는 경우 각 골의 길이와 쪽은 서로 다를 수도
있다.

상기 보조패치 (240)는, 상기 주패치 (210)의 전기적 길이를 연장하는 기능을 담
하는 것으로, 상기 도 2의 보조패치 (240)는 상기 주패치 (210)의 너비 방향의 꼭부
에 배치되며, 그 길이 h_S 가 상기 단락판 (220)의 높이 h 보다 짧다.

상기 보조패치 (240)의 길이 h_S 및 쪽 w_S 는 공진주파수에 의해 결정될 수 있다.

상기 단락판 (220)은 공진주파수를 맞추기 위한 러닝 과정에서 임의의 길이 h 및
두 w 를 가질 수 있으며, 또한, 길이 방향 (C) 또는 너비 방향 (D)의 어느 곳이라도
치가 가능하다.

또한, 상기 금전선(230)의 위치 역시 임의대로 배치할 수 있다. 본 발명의 일실
에에서는, 와이어가 상기 주폐치(210)에 직접 연결되는 프로브 방식의 금전선을 일
로 설명하였으나, 커플링을 이용하는 방식 등 그 금전 방식을 다양하게 변화시킬
도 있다.

도 3은 본 발명에 따른 평면형 역 에프 안테나(PIFA)의 제 2실시예 구조도로서,
기 도 2에서 보조폐치(240)의 위치를 상기 주폐치(210)의 길이 방향의 끝부분에 배
한 일예(310)이다.

이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것
아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변
및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진
에게 있어 명백할 것이다.

【발명의 효과】

상기한 바와 같은 본 발명은, 폐치의 한 쪽 끝을 선형적으로 좁아지는 테이퍼
상으로 하고, 그 위에 물결 형태의 골을 형성함으로써, 비슷한 체적을 가지는 종래
평면형 역 에프 안테나(PIFA)에 비해 대역폭이 확장되는 효과가 있다.

또한, 본 발명은 폐치의 한 쪽 끝을 선형적으로 좁아지는 테이퍼 형상으로
고, 그 위에 물결 형태의 골을 형성함으로써, 그 크기를 파장의 1/4 이하가 되도록
계가 가능하고, 그에 따라 무선 통신 단말기와 같은 소형의 무선기기에 충분히 적

할 수 있으며, 나이가 그 응용 분야의 다양한 확장이 가능하도록 하는 효과가 있다

특허청구범위】

【구항 1】

접지면, 상기 접지면을 통하여 금전하기 위한 금전 수단, 상기 접지면과 제 1째 사이에 배치되어 상기 제 1째를 상기 접지면에 연결하기 위한 단락 수단과, 상 단락 수단의 일측에 상기 접지면과 평행하도록 배치되어 상기 금전 수단으로부터 금되는 전류를 유기하기 위한 상기 제 1째를 구비하는 평면형 역 에프 안테나 (PIFA)에 있어서,

상기 제 1째는 그 한 쪽 끝이 선형적으로 감소하는 테이퍼 형상이며,

상기 테이퍼 형상에 소정의 길이와 폭을 가지는 적어도 하나 이상의 물결 형상 골이 형성된 것

을 특징으로 하는 평면형 역 에프 안테나 (PIFA).

【구항 2】

제 1항에 있어서,

상기 제 1째의 너비 방향 또는 길이 방향 중 어느 하나의 끝부분에 치되고, 소정의 길이 및 폭을 가지며, 상기 제 1째의 전기적 길이를 연장하기 위 제 2째

를 더 포함하는 평면형 역 에프 안테나 (PIFA).

【구항 3】

제 2항에 있어서.

상기 제 2째치는.

그 길이가 상기 단락 수단의 높이보다 짧은 것을 특징으로 하는 평면형 역 에프

테나 (PIFA).

【구항 4】

제 2항에 있어서.

상기 제 2째치의 길이 및 폭은.

공진주파수에 의해 결정되는 것을 특징으로 하는 평면형 역 에프 안테나 (PIFA).

【구항 5】

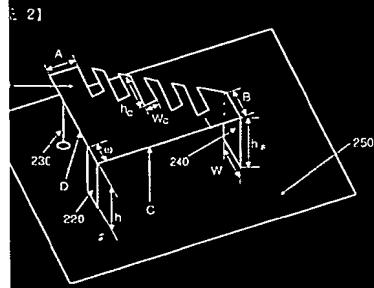
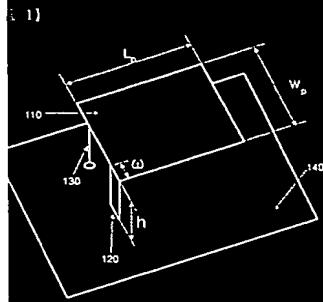
제 1항 내지 제 4항 중 어느 한 항에 있어서.

상기 테이퍼 형상이 선형적으로 감소하는 정도. 상기 연결 형상의 골의 길이.

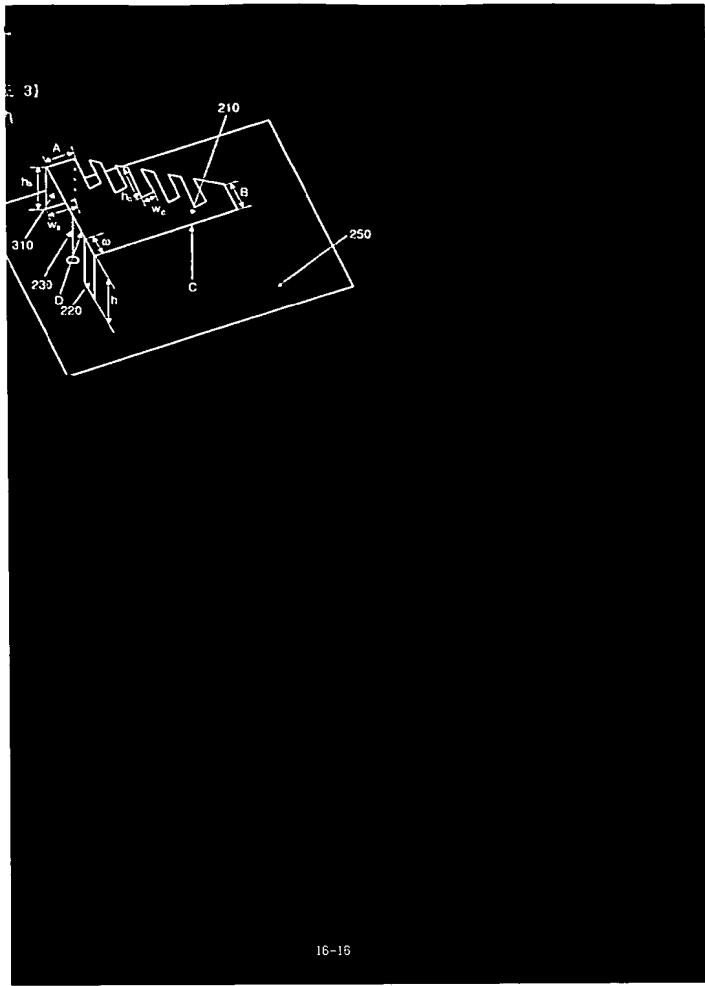
및 그 개수는.

공진주파수에 의해 결정되는 것을 특징으로 하는 평면형 역 에프 안테나 (PIFA).

【도면】



BEST AVAILABLE COPY



BEST AVAILABLE COPY

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/KR04/002654

International filing date: 15 October 2004 (15.10.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: KR
Number: 10-2003-0072082
Filing date: 16 October 2003 (16.10.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 28 October 2004 (28.10.2004)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse